

Expansion soldering method of aluminium-copper tube and active connection agent for the method and its making method

Publication number: CN1413797

Publication date: 2003-04-30

Inventor: HE PENG (CN); FENG JICAI (CN); QIAN YIYU (CN)

Applicant: UNIV HARBIN POLYTECHNIC (CN)

Classification:

- international: *B23K31/12; B23K35/362; B23K31/12; B23K35/362; (IPC1-7): B23K35/362; B23K31/12*

- European:

Application number: CN20021033238 20021021

Priority number(s): CN20021033238 20021021

[Report a data error here](#)

Abstract of CN1413797

An expansion soldering method for the aluminium and copper pipes features use of an active connecting agent prepared from the active nanometer powder, water, organic cellulose and non-corrosion flux through mixing. The said method includes such steps as machining the connected ends of aluminium and copper pipes into conic surfaces, coating the said active connecting agent on the conic surfaces, heating them and applying pressure to both ends of pipes to be soldered. Its advantages are low stress, soldering temp and pressure, and high compactness of soldered seam (up to more than 85%).

~~~~~  
Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B23K 35/362

B23K 31/12



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02133238.X

[43] 公开日 2003 年 4 月 30 日

[11] 公开号 CN 1413797A

[22] 申请日 2002.10.21 [21] 申请号 02133238.X

[71] 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

[72] 发明人 何 鹏 冯吉才 钱乙余 李卓然  
韩杰才

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利事务所

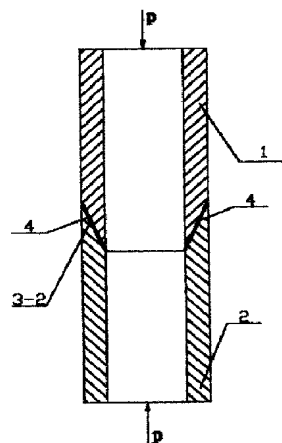
代理人 汪振中

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称 铝铜管的膨胀钎焊法及用于该法的活性连接剂及其制法

[57] 摘要

铝铜管的膨胀钎焊法及用于该法的活性连接剂及其制法，本发明涉及铝铜管的连接法及用于此法的活性连接剂及其制法。活性连接剂包含活性纳米粉末、无腐型钎剂、粘接剂成分。其制法为将纯度为 99.9% ~ 100% 的活性颗粒粉碎成粒度为 20nm ~ 100 μm 的纳米粉末；粘接剂由水、有机纤维素调和制成，将以上两种成分和无腐型钎剂混合。铝铜管的钎焊法是将铝管和铜管的接头处加工成锥面 (3)，再将无钎料活性连接剂涂覆在锥面上，加热，加热过程中在焊管的两端施加压力。本连接剂焊接不同的金属、非金属产生的应力小、焊接温度低、压力小。采用本发明的方法钎焊铝、铜管，其钎缝的致密性达 85% 以上。



1、无钎料活性连接剂，其特征在于它包含以下成份：活性纳米粉末、无腐型钎剂、粘接剂，各成份的重量比例关系为：粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末=(1~20)：(1~5)：(0~1)。

2、根据权利要求 1 所述的无钎料活性连接剂，其特征在于活性纳米粉末的纯度为 99.9%~100%，颗粒度为 20nm~100 $\mu$ m。

3、根据权利要求 1 所述的无钎料活性连接剂，其特征在于粘接剂由水、有机纤维素调和制成，水与有机纤维素的重量比为 100：(0.1~5)。

4、根据权利要求 1 所述的无钎料活性连接剂，其特征在于活性纳米粉末的纯度为 99.92~99.98%，颗粒度为 20nm~10 $\mu$ m。

5、无钎料活性连接剂的制法，其特征在于将纯度为 99.9%~100%的活性颗粒经机械粉碎成颗粒度为 20nm~100 $\mu$ m 的纳米粉末；由水、有机纤维素调和制成粘接剂，水与有机纤维素的重量比为 100：(0.1~5)，将以上两种成份和无腐型钎剂按以下重量比例关系混合，粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末=(1~5)：(1~20)：(0~1)，使其成为无钎料活性连接剂。

6、铝铜管的膨胀钎焊法，其特征在于首先在铝管(1)和铜管(2)的插接接头处加工成锥面(3)，再将无钎料活性连接剂(4)涂覆在铝管(1)和铜管(2)插接接头的锥面(3)的钎焊面上，然后按常规钎焊温度加热，加热过程的同时在两焊管的两端施加压力 P，使铝管(1)与铜管(2)之间在钎焊过程中始终保持紧密接触，完成快速钎焊过程。

7、根据权利要求 6 所述的铝铜管的膨胀钎焊法，其特征在于将铝管(1)与铜管(2)的插接接头的钎焊面(3)处加工成外单锥面(3-1)，并使铝管(1)在外侧、铜管(2)在内侧。

8、根据权利要求 6 所述的铝铜管的膨胀钎焊法，其特征在于钎焊面(3)加工成双锥面(3-2)。

9、根据权利要求 6 所述的铝铜管的膨胀钎焊法，其特征在于当铝管(1)插在铜管(2)内时，铝管(1)和铜管(2)的插接头不加工锥面，直接插接钎焊。

10、根据权利要求 9 所述的铝铜管的钎焊法，其特征在于在插接完后对铜管(2)进行缩管处理，然后再钎焊。

## 铝铜管的膨胀钎焊法及用于该法的活性连接剂及其制法

**技术领域：**本发明涉及铝铜管的钎焊连接方法，尤其是涉及无钎料无腐蚀快速钎焊铝铜管的方法及用于此法的无钎料的活性连接剂及该活性连接剂的制作方法。

**背景技术：**目前，空调行业由于在产品上采用了大量的铜管，使得产品生产成本难以降低。多年来以铝代铜一直是人们寻求的目标，由于铝合金的比重为  $2.7\text{g/cm}^3$ ，而黄铜的比重为  $8.5\text{g/cm}^3$ ，因此以铝代铜将有效地降低产品重量和成本。但由于铝、铜材质物理性质差异较大，若要实现致密可靠的连接难度较大，因此以铝代铜的关键要解决铝、铜管二者之间能否有效地连接在一起的问题。目前常规钎焊连接技术虽然解决了这一问题，但是由于钎料、钎剂的作用对环保、对操作者均造成一定的危害，而且存在温度高、压力大、工作效率低的缺点，致使该常规的钎焊法不能推广应用。

**发明内容：**本发明是研制一种铝铜管的膨胀钎焊法及用于该法的活性连接剂及其制法，使无钎料活性连接剂具有适度的粘性和好的稳定性，使钎焊过程速度快，产生应力小，所需温度低，压力小。本发明的无钎料活性连接剂包含以下成份：活性纳米粉末、无腐型钎剂、粘接剂，各成份的重量比例关系为：粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末 = (1~20) : (1~5) : (0~1)，其中活性纳米粉末的纯度为 99.9%~100%，颗粒度为 20nm~100 $\mu\text{m}$ ，当采用颗粒度为 20nm~10 $\mu\text{m}$  的活性纳米粉末制作成连接剂，其性能更好。粘接剂是由水、有机纤维素调和制成，水与有机纤维素的重量比为 100 : (0.1~5)。本发明的无钎料活性连接剂的制法是：将纯度为 99.9%~100% 的活性颗粒经机械粉碎或喷粉法制成颗粒度为 20nm~100 $\mu\text{m}$  的纳米粉末；由水、有机纤维素调和制成粘接剂，水与有机纤维素的重量比为 100 : (0.1~5)。将以上两种成份和无腐型钎剂按以下重量比例关系混合，粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末 = (1~20) : (1~5) : (0~1)，使其成为无钎料活性连接剂。本发明铝铜插接管的快速膨胀钎焊法是：首先在铝管 1 和铜管 2 的插接接头处加工成锥面 3，再将无钎料活性连接剂 4 涂覆在铝管 1 和铜管 2 插接接头的锥面 3

的钎焊面上，然后接常规钎焊温度加热，加热过程的同时再在两个焊管的两端施加压力  $P$ ，使铝管 1 与铜管 2 之间在钎焊过程中始终保持紧密接触，完成快速钎焊过程。利用加热时铝铜的线膨胀系数的差异使铝管 1 与铜管 2 之间保持紧密接触，并在钎焊面间产生接触压力。当铝管 1 插在铜管 2 内时，铝管 1 和铜管 2 的插接头不加工锥面，直接插接钎焊。利用加热时铝的热膨胀系数大于铜的热膨胀系数，在铝管 1 和铜管 2 之间产生接触压力，实现接触反应钎焊。还可在插接完后对铜管 2 进行缩管处理，然后再钎焊，以增强铝管 1 和铜管 2 间的接触紧密度。本发明的无钎料活性连接剂具有适度的粘性，并能长期保存，不会与任何一种成份发生反应，可焊接不同的金属、非金属，所产生的应力小，焊接温度低、压力小，对环境及试样表面要求不高。无钎料活性连接剂可采用刷涂、喷涂、浸沾等涂覆工艺置于待焊工件的接合面上。加热方法可采用火焰加热、感应加热及电炉加热等方法。活性纳米粉末能与铝管和铜管在一定温度下发生反应，在铝管和铜管之间形成一种新型的合金，钎剂在达到一定的加热温度时能去除铝管和铜管表面的氧化物及污染物。本发明的快速钎焊法与常规的钎焊法相比，实现了铝、铜两种材质的致密钎焊连接，钎缝的致密性达 85% 以上，并使钎焊工艺得以简化、成本降低。以铝代铜材料成本降低 50%，综合成本降低 35%。

附图说明：图 1 是具体实施方式四中铝管 1 与铜管 2 的连接结构示意图，图 2 是具体实施方式五中铜管 2 与铝管 1 的连接结构示意图，图 3 是具体实施方式六中铜管 2 与铝管 1 的连接结构示意图，图 4 是具体实施方式七中铝管 1 与铜管 2 的连接结构示意图。

具体实施方式一：本实施方式中无钎料活性连接剂由活性纳米粉末、无腐型钎剂、粘接剂成份组成，这些成份的重量比例关系是：粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末 = (1~20) : (1~2) : (0.1~0.4)，其中活性纳米粉末的纯度为 99.90~99.93%，颗粒度为 20nm~10 $\mu$ m；粘接剂由水、有机纤维素调和制成，水与有机纤维素的重量比为 100: (0.5~3)。

具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一不同的是活性纳米粉末的纯度为 99.93~99.96%，颗粒度为 11nm~30 $\mu$ m；无钎料活性连接剂的各成份重量比例是：粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末 = (1~20) : (2~4) : (0.5~0.8)。

具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一、二不同的是活性纳米粉末的纯度为 99.96~99.99%，颗粒度为 31nm~60μm；无钎料活性连接剂的各成份重量比例是：粘接剂：无腐型钎剂：活性纳米粉末 = (1~20)：(4~5)：(0.8~1)。

具体实施方式四：本实施方式的铝、铜插接管的快速钎焊法是：首先将铝管 1 与铜管 2 的插接接头的钎焊面 3 处加工成外单锥面 3-1，并使铝管 1 在内侧、铜管 2 在外侧，在钎焊面 3 上喷涂上无钎料活性连接剂 4，然后按常规的钎焊温度加热，加热的同时在被焊接两管的两端施加压力 P，使铝管 1 与铜管 2 之间在钎焊过程中始终保持紧密接触，完成快速钎焊过程。

具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式四不同的是铜管 2 在内侧，铝管 1 在外侧。其它过程与具体实施方式四相同。

具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式四不同的是接头处的钎焊面 3 加工成双锥面 3-2。其它过程与具体实施方式四、五相同。

具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式四不同的是当铝管 1 插在铜管 2 内时，铝管 1 和铜管 2 的插接头不加工锥面，直接插接钎焊。

具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式七的不同点是还可在插接完后对铜管 2 进行缩管处理，然后再钎焊。

